·膝关节·

顺势复位治疗胫骨平台骨折的临床研究

迪力夏提·多力坤 郑龙坡

【摘要】 **目的** 探讨应用顺势复位治疗胫骨平台骨折的临床效果。**方法** 采用回顾性病例对照研究分析上海市第十人民医院2016年1月～2017年4月收治的87例胫骨平台骨折患者的临床资料。按照治疗方法将患者分为顺势复位组和切开复位组。顺势复位组应用顺势双反牵引复位器复位，共47例，切开复位组共40例，两组患者均采用锁定钢板内固定。比较两组患者手术时间、术中出血量及术后6个月时根据Rasmussen影像学评分评估的患侧膝关节功能恢复情况。**结果** 所有患者均获随访，随访时间5～8个月，平均为（6.4±1.0）个月，顺势复位组手术时间为（108±15）min，切开复位组为（129±16）min，两组数据差异有统计学意义（t=6.295，P<0.05）；顺势复位组术中出血量为（67±23）ml，切开复位组为（93±22）ml，两组数据差异有统计学意义（t=5.313，P<0.05）；Rasmussen影像学评分顺势复位组平均分数为（23±4）分，优良率80.9%，切开复位组平均分数为（20±5）分，优良率为65%，两组数据差异有统计学意义（t=4.599，P<0.05）。两组患者均得到骨性愈合，均未出现复位丢失、钢板松动及断裂等情况；切开复位组有3例患者术后出现切口感染，予加强抗感染消毒换药后均愈合良好。**结论** 顺势复位治疗胫骨平台骨折成功率高，与切开复位比较，可缩短手术时间，减少术中出血量，膝关节功能恢复良好。

【关键词】 胫骨骨折； 外科手术，微创性； 牵引术； 顺势复位

Clinical study of homeopathic bidirection- traction reduction device for tibial plateau fractures

Dilixiati Duolikun, Zheng Longpo. Department of Orthopedics, Shanghai Tenth People's Hospital, Tenth People's Hospital of Tongji University, Shanghai 200072, China

Corresponding author: Zheng Longpo, Email: trauma_zlp@163.com

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the clinical effect of homeopathic bidirection-traction reduction device in the treatment of tibial plateau fractures. **Methods** A retrospective case-control study was conducted to analys the clinical data of 87 patients with tibial plateau fractures who were treated in Shanghai Tenth People's Hospital from January 2016 to April 2017. According to the method of treatment, patients were divided into the bidirection-traction group and open reduction group. The bidirection-traction group applied homeopathic bidirection- traction device (47 cases), open reduction group including 40 cases, both group used locking plate fixation. The operative time, intraoperative blood loss and functional recovery of the affected knee were evaluated by Rasmussen imaging score at 6 months after operation. **Results** All patients were followed up for 5-8 months with an average of (6.4±1.0) months. The duration of operation was (108±15) min for the bidirection-traction group and (129±16) min for the open reduction group, there was significant difference between two groups (t=6.295, P<0.05). The blood loss in the bidirection-traction group was (67±23) ml and the open reduction group was (93±22) ml (t=5.313, P<0.05). The mean score of Rasmussen imaging score was (23±04), the excellent and good rate was 80.9%, and the average score of open reduction was (20±5), the excellent and good rate was 65%. There was significant difference between two groups (t=4.599, P<0.05). Both groups got bony union without loss of restitution, looseness and plate rupture. In the open reduction group, there were 3 incision infection after operation, which healed well after strengthening anti-infective dressing. **Conclusions** Homeopathy reduction has a high success rate in the treatment of tibial plateau fractures. Compared with open reduction, it can shorten the operation time, reduce the intraoperative blood loss and restore the knee joint function well.

DOI：10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2018.03.008

基金项目：十三五国家重点研发计划项目（2017YFC0110600）

工作单位：200072 同济大学附属第十人民医院（上海市第十人民医院）骨科

通信作者：郑龙坡，Email：trauma_zlp@163.com

【Key words】 Tibial fractures; Suigical procedures, minimally invasive; Traction; Homeopathic reduction

胫骨平台骨折是下肢常见的关节内骨折，因为涉及到关节、半月板、韧带等复杂的解剖结构，其治疗策略的选择往往是创伤骨科医生要面临的严峻挑战。目前临床上常规使用切开复位内固定，这种手术方法大多数是采取大切口，对软组织进行充分暴露，修复塌陷关节面，再进行植骨固定，而术后易导致切口感染、关节粘连等并发症[1-2]。相关研究表明，复位不理想是导致下肢骨折愈合不良的重要原因[3]。顺势复位是在顺势双反牵引复位器辅助下，顺应人体长骨的解剖学特征，进行骨对骨的牵引，间接闭合复位，而不对软组织带来额外的损伤，从而有效提高关节面复位效果并促进骨折端愈合。本研究回顾性分析同济大学附属上海市第十人民医院从2016年1月至2017年4月收治的87例胫骨平台骨折患者，分别实施顺势复位内固定与切开复位内固定，通过对比分析其手术时间、术中出血量、膝关节功能恢复等方面数据有无统计学差异，探讨顺势双反牵引复位对其手术治疗效果的影响，以进一步明确顺势复位技术治疗胫骨平台骨折的先进性和优越性。

资料与方法

一、纳入及排除标准

纳入标准：(1)所有患者均为胫骨平台骨折患者；(2)均有明确的外伤史；(3)术前应用X线片、三维CT检查明确诊断；(4)由本院同一创伤骨科团队完成手术并进行随访。

排除标准：(1)合并骨质疏松或恶性肿瘤的患者；(2)陈旧性骨折患者；(3)合并糖尿病、心脏病等基础疾病的患者；(4)有精神病、神经病史的患者。

二、一般资料

本中心诊治的胫骨平台骨折患者共87例，其中顺势复位组采用顺势复位，共47例，男性28例，女性19例，年龄36～67岁，平均(54±10)岁，根据Schatzker分型，Ⅱ型13例，Ⅲ型4例，Ⅳ型7例，Ⅴ型14例，Ⅵ型9例。切开复位组采取切开复位，共40例，男性25例，女性15例，年龄31～79岁，平均年龄(55±12)岁，根据Schatzker分型，Ⅱ型10例，Ⅲ型7例，Ⅳ型9例，Ⅴ型8例，Ⅵ型6例。两组患者均行锁定钢板内固定。本研究由上海市第十人民医院伦理委员会批准并监督执行，所有患者均签署手术知情同意书。两组患者的年龄、伤后至手术时间、骨折分型等资料数据均无统计学差异($P>0.05$)，具体见表1。

三、手术方法

(一)术前准备

所有患者入院后仔细询问病史并进行专科体格检查，常规行膝关节正侧位X线片、三维CT重建，充分了解骨及关节周围韧带、半月板损伤情况。入院后常规给予预防性抗炎、止痛、消肿对症处理，并局部加压包扎以减少出血，抬高患肢，待全身情况稳定，肿胀减轻后进行手术。

(二)手术技术

1.切开复位组：采用传统的切开复位。患者取仰卧位，全麻或硬膜外麻醉生效后，置气囊止血带。切开皮肤、皮下组织，于半月板下方横行切开关节囊显露胫骨平台关节面，明确平台关节面塌陷移位情况，再牵开半月板，显露骨折端，矫正骨折纵裂分离及骨折块的移位，恢复下肢力线，直视下复位，恢复关节面平整，并根据骨缺损取自体髂骨植骨，以防关节面再塌陷。复位后克氏针予临时固定，C臂机透视下确认复位满意，再根据骨折类型选择合适的内固定，对于Schatzker Ⅱ～Ⅳ型单侧髁骨折采用单侧解剖锁定钢板固定，Ⅴ～Ⅵ型双髁骨折用双切口双钢板固定，以减少膝关节僵直等并发症的发生[4]，合并内外侧副韧

表1 两组胫骨平台骨折患者的年龄、伤后手术时间、骨折分型的数据比较

组别	例数	年龄(岁，$\bar{x}\pm s$)	伤后至手术时间(d，$\bar{x}\pm s$)	骨折Schatzker分型[例(%)]				
				Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
顺势复位组	47	54±10	2.2±1.0	13(27.7)	4(8.5)	7(14.9)	14(29.8)	9(19.1)
切开复位组	40	55±12	2.6±1.0	10(25)	7(17.5)	9(22.5)	8(20)	6(15)
统计值		t=0.303	t=1.719	χ^2=0.692				
P值		0.763	0.089	0.491				

带损伤者予以同期修补，交叉韧带损伤行二期重建。

2.顺势复位组：患者仰卧于可透X线手术床，麻醉成功后，粘巾纸保护皮肤，置气囊止血带，常规消毒铺单，将患侧膝关节垫高保持屈膝30°。首先安装顺势复位牵引器（图1），分别于股骨髁及胫骨远端置入1枚3.0 mm克氏针，连接两侧的牵引弓，将复位器的牵引架置于肢体末端。确认复位器安装正确后，在C臂机透视下旋转手柄按钮进行骨牵引，近端由连接于股骨髁的装置对抗，进行顺势双反牵引复位。顺势复位器是通过骨对骨的反向轴心性牵引，牵开骨折端，通过牵引后骨连接增加的张力进行骨折块塑形，其碳纤维具有可透光性、不影响术中透视，不限制远、近骨折端的旋转和成角，根据骨折复位要求可X、Y、Z三维空间随意调整顺势角度。内固定方法同切开复位组。典型病例见图2～9。

四、术后处理

常规使用抗生素约2～3 d，术后第1天开始进行踝关节背伸和股四头肌锻炼，术后1 w膝关节主动或被动弯曲活动锻炼，并根据术中固定的稳定性以及合并损伤情况等再制定后期的个体化康复计划。术后6个月时进行Rasmussen评分评价关节功能恢复情况。

五、统计学处理

所有统计分析在SPSS 22.0统计软件（IBM，美国）中进行。计量资料采用Kolmogorov-Smirnov检验是否符合正态分布，符合正态分布的年龄、伤后至手术时间、手术时间、术中出血量和术后6个月时Rasmussen评分的组间比较采用独立样本t假设检验，以$\bar{x}\pm s$表示，骨折分型的比较采用χ^2检验，检验水准α值取双侧0.05。

结　果

一、一般情况

所有患者均得到随访，随访时间为5～8个月，平均为（6.4±1.0）个月，顺势复位组47例患者采用顺势双反牵引复位器闭合复位，术中均未出现股骨髁、胫骨远端牵引处感染或神经、肌肉牵拉伤，切开

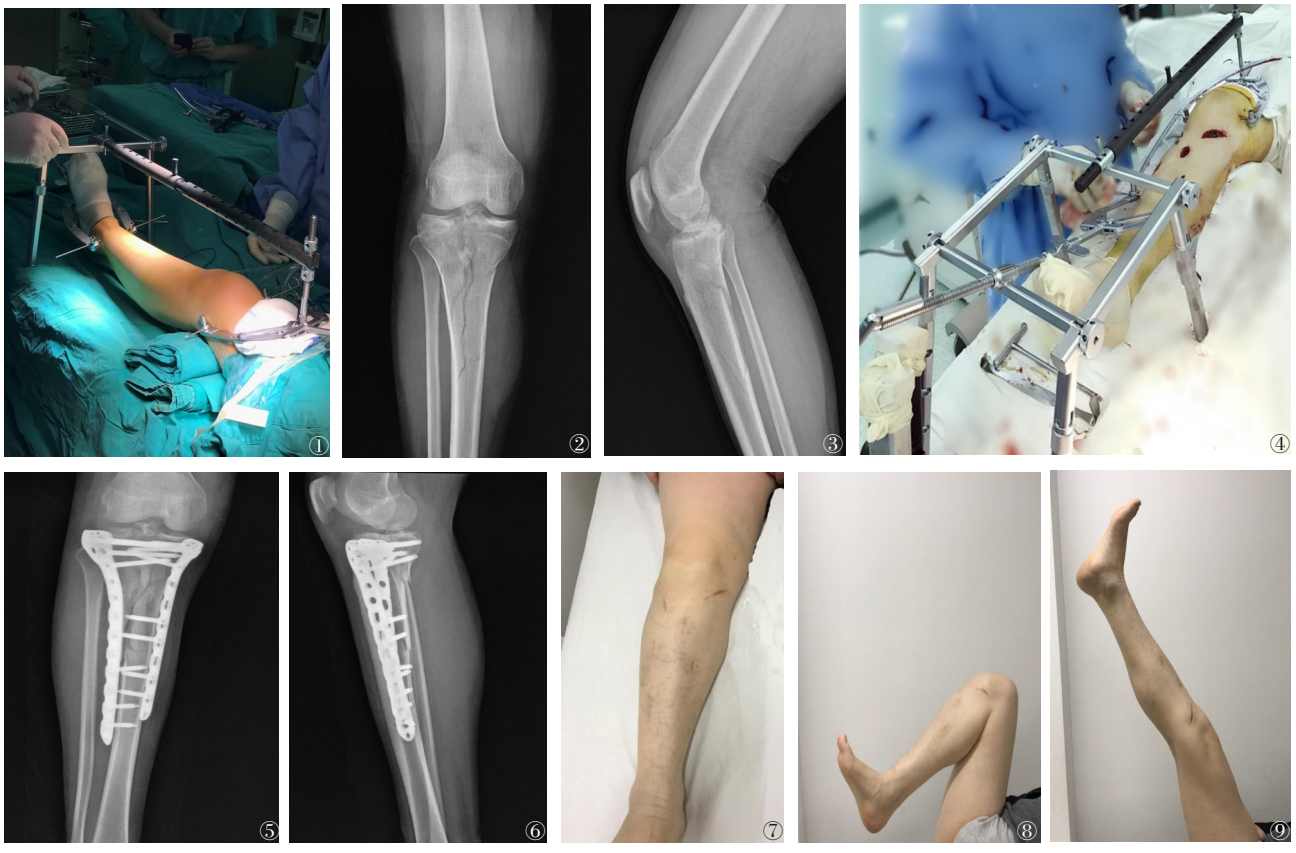

图1　术中安装顺势双反牵引复位器　**图2～9**　男性，36岁，右侧胫骨平台SchatzkerⅥ型骨折，伤后2 d应用顺势双反牵引复位器复位并行双钢板内固定，术后1年复查示骨折段愈合满意，膝关节屈伸活动良好。图2　术前X线正位片；图3　术前X线侧位片；图4　顺势复位成功后，微创小切口进行内固定；图5～6　术后X线片示骨折复位满意，内固定位置良好；图7　术后1年伤口愈合良好；图8～9　术后1年膝关节屈伸活动良好

复位组40例患者采取切开复位，3例患者术后出现切口感染，予以加强抗感染、积极消毒换药后愈合良好。两组患者均得到骨性愈合，均未出现钢板松动及断裂。

二、疗效评价

顺势复位组患者的手术时间短于切开复位组，差异有统计学意义（$P<0.05$），顺势复位组术中出血量少于切开复位组，差异有统计学意义（$P<0.05$）；顺势复位组患者术后6个月时Rasmussen评分高于切开复位组，差异有统计学意义（$P<0.05$），具体见表2。

讨　论

随着我国经济的迅速发展及交通工具的普及，胫骨平台骨折的发生率也越来越高。胫骨平台是人体重要的负重部位，其解剖结构复杂，毗邻着血管、神经和韧带等重要结构。故胫骨平台骨折一旦处理不当，则可能导致畸形愈合、创伤性关节炎等并发症[5]，对膝关节造成功能性障碍，严重降低患者的生活质量。临床常用的切开复位技术，无论采取何种入路，为获得良好的手术视野，往往需要大范围暴露膝关节及其周围软组织，虽然实现最大程度的解剖复位，但同时破坏骨折段的血供，从而大大增加了术后出现软组织粘连、感染、关节僵硬等风险[6-7]。而外固定支架与切开复位内固定相比，在复杂的胫骨平台骨折治疗方面没有明显优势[8]。

故国内外创伤医生都不断探索新的微创复位方式以克服这些不足。相关临床对比研究发现，不切开关节囊也同样能使骨折塌陷的关节面达良好复位，其通过维持膝关节囊周围组织的持续牵引力进行闭合复位，同时能避免损伤周围血管[9]。随着外科手术技术的不断更新以及加速康复外科（enhanced recovery after surgery，ERAS）理念的应用，近几年来国内关节镜技术在胫骨平台骨折治疗中越来越受欢迎[10]。关节镜下复位可以成功避免对软组织的广泛剥离，不需要打开关节腔，能有效缩短手术切口，降低术后关节腔内外粘连[11]，而且国外相关研究发现，关节镜能早期发现和处理半月板及交叉韧带的损伤[12]。所以，临床上在尽量不破坏软组织前提下，完成对骨折的复位固定成为广大骨科医生所追求的终极目标。

顺势复位理论是国内张英泽教授团队结合多年的临床经验总结出来的间接微创闭合复位方式，其核心是在顺势双反牵引复位器辅助下顺应人体解剖特性进行骨对骨的持续牵引[13]。顺势牵引复位器的结构及设计原理符合四肢长骨骨折的生物力学特征[14]，其牵引力不跨过关节，力量均匀且持续，可以在x、y、z三轴随意调节牵引方向，与牵引床相比有效防止下肢短缩并纠正股骨相对胫骨的旋转畸形[15]，从而降低骨折复位的难度，提高了关节面的复位效果，同时轴向牵引架的应用节省了术中所需要的人力和时间。最近发表在“Medicine”杂志上的临床病例报道[16]说明顺势双反牵引器克服了牵引床和股骨牵开器所存在的诸多弊端，与LISS、MIPPO等微创内固定技术有效结合在一起，在Ⅵ型胫骨平台骨折治疗中得到较好的临床效果，同时减少相关并发症的发生。

近年来国内创伤骨科医师应用顺势双反牵引复位器治疗胫骨平台骨折、股骨干骨折等，均得到了良好的预期临床效果[17-19]。顺势复位牵引器，其操作技术简单，容易掌握，可以省时、节省医疗成本。而胫骨平台骨折的6种复位原则和5种固定原则[20]，使顺势复位技术更规范、更有效的广泛应用在临床实践中。

当然本研究也存在一定的局限性，本研究为回顾性研究，故存在病例选择偏移、样本量偏小，术后随访时间间隔较长，远期疗效尚有待进一步探究。在后续研究中需进一步扩大样本量并进行紧密随访，以进一步明确顺势复位的有效性和先进性。

综上所述，应用顺势复位技术治疗胫骨平台骨折，可缩短手术时间和术中出血量，骨折复位成功率高，术后膝关节功能恢复良好，临床上值得广泛应用并推广。

表2 两组患者手术时间、术中出血量和术后6个月时Rasmussen评分的数据比较（$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	手术时间（min）	术中出血量（ml）	术后6个月时Rasmussen评分（分）
顺势复位组	47	108±15	67±22	23±4
切开复位组	40	129±16	93±9	20±5
*t*值		6.295	5.313	2.821
*P*值		＜0.05	＜0.05	＜0.05

参 考 文 献

1 Ruffolo MR, Gettys FK, Montijo HE, et al. Complications of High-Energy bicondylartibial plateau fractures treated with dual plating through 2 incisions [J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(2): 85-90.

2 Morris BJ, Unger RZ, Archer KR, et al. Risk factors of infection after ORIF of bicondylartibial plateau fractures [J]. J Orthop Trauma, 2013, 27(9): e196-e200.

3 Moorcroft CI, Thomas PB, Ogrodnik PJ, et al. A device for improved reduction of tibial fractures treated with external fixation [J]. ProcInstMechEng H, 2000, 214(5): 449-457.

4 罗东斌, 张永, 汤永南, 等. 双切口双钢板内固定与单侧锁定钢板内固定治疗复杂胫骨平台骨折的疗效比较 [J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(6): 1413-1415.

5 刘青林, 姜丰山, 孙世伟. 双切口双钢板内固定治疗复杂胫骨平台骨折 [J]. 中医正骨, 2012, 24(3): 54-55, 57.

6 Onoda Y, Hagiwara Y, Ando A, et al. Joint haemorrhage partly accelerated immobilization-induced synovial adhesions and capsular shortening in rats [J]. Knee Surg Sports TraumatolArthrosc, 2014, 22(11): 2874-2883.

7 Lin S, Mauffrey C, Hammerberg EM, et al. Surgical site infection after open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures [J]. Eur J OrthopSurgTraumatol, 2014, 24(5): 797-803.

8 Zhao XW, Ma JX, Ma XL, et al. A meta-analysis of external fixation versus open reduction and internal fixation for complex tibial plateau fractures [J]. Int J Surg, 2017, 39: 65-73.

9 陈奇, 徐晓峰, 黄永辉, 等. 膝关节囊外复位内固定治疗胫骨平台骨折的疗效观察 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2014 (12): 1464-1468.

10 潘月帆, 黄俊文, 黄安劲, 等. 关节镜辅助下微创治疗 Schatzker Ⅰ-Ⅳ型胫骨平台骨折的临床研究 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2016, 9(1): 53-56.

11 王健, 唐晓波, 董佩龙. 胫骨平台骨折关节镜监视下复位内固定与切开复位内固定的疗效比较 [J]. 中华关节外科杂志:电子版, 2013, 7(4): 469-472.

12 Wang Z, Tang Z, Liu C, et al. Comparison of outcome of ARIF and ORIF in the treatment of tibial plateau fractures [J]. Knee Surg Sports TraumatolArthrosc, 2017, 25(2): 578-583.

13 张英泽. 尊重科学规律不断求实创新 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2017, 3(1): 1-3.

14 叶丹丹, 李升, 侯志勇, 等. 牵引复位器治疗四肢长骨骨折的生物力学特性分析 [J]. 河北医科大学学报, 2017, 38(10): 1229-1231.

15 陈伟, 魏宁, 杜晨光,等. 顺势双反牵引复位和牵引床复位对手术治疗老年股骨转子间骨折疗效的影响[J]. 中华创伤杂志, 2017, 33(4): 332-336.

16 Li DQ, Song DY, Ni JD, et al. A case report of Schatzker type VI tibial plateau fracture treated with double reverse traction closed reduction combined with minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis technique: A case report [J]. Medicine, 2017, 96(45): e8394.

17 Chen W, Zhang T, Wang J, et al. Minimally invasive treatment of displaced femoral shaft fractures with a rapid reductor and intramedullary nail fixation [J]. IntOrthop, 2016, 40(1): 167-172.

18 常恒瑞, 于沂阳, 邢欣, 等. 顺势牵引微创治疗胫骨平台骨折 [J]. 中华关节外科杂志:电子版, 2017, 11(1): 23-27.

19 唐鹏, 郭书权, 刘剑, 等. 双反牵引闭合复位微创治疗 Schatzker Ⅱ-Ⅲ型胫骨平台骨折的临床效果 [J]. 临床与病理杂志, 2016, 36(9): 1322-1326.

20 郑占乐, 常恒瑞, 于沂阳, 等. 胫骨平台骨折微创复位固定要点 [J]. 河北医科大学学报, 2016, 37(12): 1469-1472.

（收稿日期：2017-12-05）

（本文编辑：吕红芝）

迪力夏提•多力坤, 郑龙坡. 顺势复位治疗胫骨平台骨折的临床研究 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2018, 4(3): 163-167.